COURS DE

GÉOLOGIE PALÉONTOLOGIQUE

ÉCOLE

POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE.

COURS

DE

GÉOLOGIE PALÉONTOLOGIQUE.

LEÇON D'OUVERTURE.

Messieurs,

Nous vivons à une époque où toutes les forces, les tendances et les aspirations des peuples, sont dirigés vers l'utilité et surtout vers les moyens d'augmenter les connaissances et le bien-être matériel des masses. Le Congrès helvétique (Conseil des Etats, Conseil national) a évidemment cédé à ce besoin utilitaire, en créant l'Ecole polytechnique fédérale, et en lui donnant une organisation large et très libérale, tout-à-fait en rapport avec l'état actuel de l'industrie, du commerce et de l'agriculture.

Parmi les différentes sciences qui vous sont enseignées dans l'enceinte de cette école, la Géologie est une de celles dont l'utilité est des plus incontestable, et dont l'usage et les applications se présentent tous les jours et presqu'à tous les instants de la vie. Ainsi c'est la Géologie qui apprend au sondeur jusqu'à quelle profondeur il doit perforer le sein de la terre pour atteindre ces grandes

nappes d'eaux souterraines qui jaillissent ensuite en colonnes si connues sous le nom de jets d'eau des puits artésiens. L'ingénieur qui a à établir un chemin de fer, consulte la Géologie pour savoir quel est la valeur des matériaux qu'il emploie pour construire ses ponts, ses viaducs, ses remblais, et aussi pour connaître les difficultés matérielles qu'il aura à surmonter pour percer ses tunnels et couper ses tranchées sur les flancs des collines et les abruptes des montagnes.

Au géologue est réservé la noble et très honorable mission d'indiquer aux paysans et aux ouvriers, les endroits où ils trouveront la pierre de calcaire ou de grés qui formera le seuil de leur chaumière, la dalle et les briques du foyer autour duquel s'assembleront tous les soirs leur famille, et enfin l'argile avec laquelle est fabriquée le vase ou la marmite qui leur sert à préparer leurs aliments. Si l'on s'élève jusqu'à la région des beaux-arts, nous voyons que c'est encore le géologue qui montre au statuaire les carrières où sont ces beaux blocs de marbre blanc destinés à se transformer sous son ciseau en Apollon du Belvédère, en Laocoon ou en Vénus de Médicis. C'est lui qui présente à l'architecte et au sculpteur ces belles plaques de porphyre, de marbre et de granite, qui leur servent pour orner et décorer les frontons du Panthéon, de l'Acropole, de la cathédrale de St-Paul, du Capitole et du Palais fédéral. Enfin l'étude de la géologie a conduit à la découverte d'un grand nombre de gisements de Kaolin, de Pétunzé et de sables quarzifères, avec lesquels se fabriquent ces merveilles, trophées des arts et de l'industrie, et qui se nomment porcelaines de Sêvres, verres optiques de Daguet, verres de Bohême et glaces de Venise.

L'or, l'argent, le cuivre, dont les usages comme monnaies, ustensiles, ornements sont répandus sur toute la surface de la terre, même parmi les nations les plus sauvages et les moins civilisés, ont leurs gisements décrits, signalés et quelquefois même devinés par les géologues. Pour terminer noblement cette esquisse rapide et incomplète des services rendus par la géologie, j'ajouterai que c'est son étude qui nous apprend à connaître le gisement, la richesse et l'étendue des minerais de fer et des couches de houille. Du fer, avec lequel est fait le soc de la charrue, l'arme du soldat, la plume du législateur, le rail du chemin de fer et le fil du télégraphe électrique; de la houille, ce grand producteur du calorique et de la lumière à bon marché. Houille et fer! mais ce sont les deux agents



les plus puissants de la civilisation et des progrès des peuples; et l'on peut dire à juste titre, que ces deux mots magiques renferment presque toute l'histoire du dix-neuvième siècle.

La Suisse est un des plus beaux théâtres pour des recherches géologiques; et il est difficile de trouver un pays qui présente autant de variétés de roches et des phénomènes orographiques et physiques plus majestueux et surtout plus compliqués. Les Alpes, la plaine Suisse et le Jura, voilà de vastes champs ouverts aux études des géologues; et la science est loin d'avoir dit son dernier mot sur chacun d'eux. Aussi depuis long-temps les naturalistes de ce pays se sont occupés de recherches géologiques et la liste de ceux qui, le marteau à la main, ont interrogés les gorges des Alpes et les crets du Jura, est-elle déjà nombreuse et en même temps très honorable pour la patrie helvétique.

Les artistes ont l'habitude de personnifier et de représenter le commerce, l'industrie, les sciences, etc. sous la forme de statues colossales posées sur d'énormes piédestaux. La statue allégorique de la géologie suisse n'a pas encore été sculptée, mais son piédestal a été pétri et taillé, depuis plusieurs périodes géologiques, par la main puissante et inimitable du Créateur. Ce piédestal est l'un des pics les plus grandioses et les plus beaux des Alpes de l'Oberland; et si vous voulez bien m'accompagner quelques instants dans une excursion autour de ce pic, je chercherai d'y lire avec vous les noms des géologues suisses, dont la renommée a sculpté les initiales et les titres, pour les transmettre aux générations futures.

Tout d'abord vers la base de la montagne, nous trouvons le nom du célèbre naturaliste bernois, le grand Albert de Haller, puis à côté les noms de ses contemporains, C. N. Lang de Lucerne, Jac. Scheuchzer de Zurich, D. Bruckner de Bâle, Louis Bourguet de Neuchâtel, et Abraham Gagnebin de la Ferrière. Au centre du pic, voyez ce nom dont les lettres colossales sont si profondément sculptées qu'elles atteignent jusqu'au cœur même de la montagne alpine; ce nom est vénéré dans tout le monde savant; car c'est celui de Horace-Benedict de Saussure, de Genève. De Saussure, ce maître des maîtres, est l'auteur du *Voyage dans les Alpes;* ce livre, je devrais dire ce chef-d'œuvre de géologie descriptive et pratique, qui joue dans notre science le même rôle que les œuvres de Buffon pour la zoologie, que les travaux de Newton pour l'astronomie, que la classification de Linné pour la botanique

et que les recherches de Monge pour la géométrie descriptive; en un mot, le *Voyage dans les Alpes* est une œuvre presque inimitable et qui vivra en géologie aussi long-temps que cette science sera cultivée sur la terre. Dans le voisinage de ce beau nom de de Saussure se trouvent ceux : de son collaborateur et concitoyen Jean-André Deluc; de Conrad Escher de la Linth, une des gloires de la ville de Zurich; de G. Ebel, le savant géologue francfortois, devenu citoyen suisse; de F.-J. Hugi de Soleure, premier habitant et observateur du glacier de l'Aar; de Jean de Charpentier, le célèbre ancien directeur des salines de Bex, le premier descripteur des Pyrénées et le promoteur de la théorie des glaciers de Venetz; et enfin de Jules Thurmann, de Porrentruy, mon ami et mon maître chéri, enlevé trop tôt aux sciences naturelles, mais toutefois seulement après avoir dérobé aux Monts-Jura leurs secrets géologiques et botaniques les plus cachés et les plus impénétrables.

Dans ce ravin à part consacré aux voyageurs, se trouve le nom de Frédéric Dubois, de Montpéreux, l'explorateur de la Crimée et du Caucase, et dont les belles et rares collections ornent aujourd'hui le musée de l'Ecole polytechnique. Voyez plus loin sur le revers de cette abrupte, un morceau de grés rouge que l'on dirait arraché à la cathédrale de Bâle et sur lequel se lit en gros caractère le nom de Pierre Mérian, ce premier déchiffreur et explorateur du Jura suisse, ce doyen et vénérable président de la géologie helvétique actuelle, cet ami de prédilection du grand Léopold de Buch. A côté se trouvent les initiales : de M.-L.-A. Necker de Saussure, petit-fils de l'illustre de Saussure et l'auteur des *Etudes géologiques dans les Alpes;* d'Alphonse Favre, l'auteur de l'admirable et classique *Description du Mont Salève et des environs de Genève;* de F.-J. Pictet, le savant paléontologiste genevois et l'auteur du meilleur *Traité de paléontologie* qui ait encore été publié.

Quelques-uns d'entre vous me montrent un bloc de gneiss enlevé au sommet même de la Jungfrau et sur lequel se trouvent les initiales L. A. entrelacées dans des guirlandes de lianes d'Amérique. Ces lettres, messieurs, indiquent le nom d'une des gloires actuelles de la Suisse, de Louis Agassiz; le digne successeur de George Cuvier; le naturaliste de l'ancien et du nouveau monde; l'explorateur des glaciers des Alpes, des lacs Ontario et Supérieur, des récifs de coraux de la Floride, des marais des Carolines, de l'embouchure et du delta du Mississipi; le collaborateur de Martius;

le protégé de de Humboldt; l'ami et le conseiller de tous les jeunes naturalistes d'Europe et d'Amérique; l'auteur des *Recherches sur les poissons fossiles*; en un mot ce nom appartient à un de ces esprits rares et encyclopédiques qui honorent une nation et un siècle.

Si nous parcourons d'autres abruptes et flancs de ce pic alpin, nous y voyons les noms : d'Armand Gressly, de Lauffon, l'illustre et modeste auteur des *Observations géologiques sur le Jura soleurois*, l'infatigable explorateur du Jura suisse, et celui que les paysans de Soleure nomment, à juste titre, l'*esprit errant de la montagne;* de Ch. Lardy, l'auteur de l'*Essai sur la constitution géognostique du St-Gothard;* du Dr. Lusser d'Altdorf, l'investigateur infatigable de la vallée de la Reuss; de C. Nicolet de la Chaux-de-Fonds; de de Montmolin, l'auteur de la carte géologique du canton de Neuchâtel; de Louis Coulon, le président de la Société et du Musée d'histoire naturelle de Neuchâtel; d'Arnold Guyot de Neuchâtel; d'A. Quiquerez de Bellerive; de Rodolphe Blanchet, l'habile directeur de l'instruction publique dans le canton de Vaud; de mes honorables et savants collègues les professeurs A. Mousson et O. Heer, le premier auteur de *Geologische Skizze der Umgebungen von Baden im Canton Aargau*, le second historiographe des flores fossiles de la Suisse et le digne émule d'Adolphe Brongniart et de Bruno Geinitz.

Voyez ces groupes de jeunes géologues qui cherchent à crayonner leurs noms sur des blocs de molasse, de néocomien et de grés verts, ils appartiennent à la jeune génération suisse; permettez-moi de vous les nommer; ce sont : Rütimeyer, le savant professeur de paléontologie de l'université de Bâle; Ch. Mayer; Dr. Villiam Roux, le collaborateur du professeur Pictet; Dr. Campiche de Ste-Croix; Morlot de Berne; Eug. Renevier, l'auteur de la *Description géologique de la Perte du Rhône;* Ph. Delaharpe; Ch. Gaudin et S. Chavannes, de Lausanne; Charles Girard, du canton de Vaud, aujourd'hui professeur de Zoologie au Smithsonian Institution de Washington-city; Dr. J.-B. Greppin de Delémont; Bonanomi; Tribolet, etc.

Enfin, pour clore dignement cette liste, permettez-moi de vous ramener à la base même de la montagne et veuillez, je vous prie, fixer votre attention sur ce bloc énorme placé comme un frontispice à l'entrée de ce véritable temple de la géologie helvétique; bloc que nous avions passé un peu précipitamment au commencement de notre excursion, pressé que nous étions de lire les noms de Haller,

de de Saussure et d'Agassiz. Deux noms entrelacés et désormais inséparables ressortent en lettres d'or sur le fond noirâtre et sombre de ce bloc de roche alpine ; ces deux noms vous les connaissez tous, messieurs, car ce sont ceux des dignes successeurs de de Saussure, des auteurs de la belle et très-difficile Carte géologique de la Suisse, les professeurs Bernhard Studer et A. Escher de la Linth.

Comme vous le voyez, la liste des géologues suisses est déjà longue et surtout elle contient des noms bien respectés et d'une haute autorité dans la science. Avec d'aussi nobles exemples devant les yeux, un champ d'étude aussi beau que votre patrie, et animés d'ailleurs par cet esprit actif, entreprenant et aventureux qui caractérise la nation suisse, je ne doute pas que plusieurs d'entre vous n'inscrivent leurs noms à la suite de cette liste, soit comme géologue des Alpes, ou bien comme explorateur de contrées lointaines et vierges encore des pas des naturalistes. Soit que vous restiez dans la vieille Europe, ou que vous alliez parcourir les nouveaux pays d'outre-mer, vous aurez de nombreuses occasions d'appliquer les études géologiques que vous aurez fait dans le sein de cette école et vous vous rappelerez un jour avec bonheur et reconnaissance les travaux préparatoires que vous aurez exécutés à l'Ecole polytechnique fédérale.

Les parties de la Terre accessibles aux recherches et investigations de l'homme sont extrêmement limitées, si on les compare à la masse totale de cette planète ; et l'on peut dire que de la Terre nous ne possédons des connaissances certaines que sur une partie de son écorce ou de son épiderme. Interrogé avec tous les secours que les sciences actuelles mettent à notre disposition, cet épiderme nous raconte l'histoire de la Terre ; et c'est l'étude de cette histoire qui constitue la Géologie. Le morceau de la croûte ou de l'écorce terrestre qu'il nous est possible d'observer, peut être comparé à un fragment de parchemin couvert de hiéroglyphes, et placé entre les mains des géologues. Déchiffrer ce manuscrit, épeler ces hiéroglyphes et reconstruire le passé avec les débris épars de cette Ninive gigantesque, tels sont les études auxquels ont à se livrer les personnes qui cultivent la Géologie. Pour arriver à cette reconstruction de l'histoire de ce qui s'est passé dans les temps géologiques, il faut se servir de la géodésie, de la physique, de la chimie, de la minéralogie, de la zoologie et de la botanique ; c'est-

à-dire que la Géologie n'est autre chose que le résumé et la coordination de toutes les sciences physiques et naturelles.

La Géologie se divise en trois grandes sections, qui sont : 1) la géologie générale et les terrains cristallins; 2) l'orographie, et 3) l'histoire des terrains stratifiés. Chacune de ces sections constitue une science à part, qui demande des méthodes spéciales d'observation et qui exigent des aptitudes tout-à-fait particulières de la part des personnes qui veulent s'en occuper. Dans les premiers temps des études géologiques, et il y a même seulement trente années, qu'une seule personne pouvait facilement embrasser dans ses recherches ces trois sections de la géologie ; mais aujourd'hui les observations se sont tellement accumulées et les progrès quotidiens de ces trois sections sont si considérables, qu'il est impossible à un homme, quel que soit d'ailleurs son talent et même son génie, de pouvoir embrasser avec un égal succès toutes ces études; et que les géologues actuels sont obligés de limiter leur champ d'étude et de se spécialiser, sous peine de rester incomplets.

Les deux premières sections, c'est-à-dire, la géologie générale et les études des terrains cristallins et de l'orographie, vous sont enseignées par mon savant et honorable collègue M. Escher de la Linth; et je suis spécialement chargé dans ce cours de vous exposer l'histoire des terrains stratifiés surtout au point de vue des fossiles qui sont ensevelis dans leurs couches. Cette dernière partie de la géologie est aussi désignée sous le nom de *Paléontologie*, c'est-à-dire étude des animaux et des plantes qui nous ont précédés sur la terre. Pendant quelque temps la paléontologie a été considérée comme partie intégrante de la zoologie et de la botanique; mais des recherches plus approfondies n'ont pas tardé de démontrer, qu'il était impossible de s'occuper des fossiles sans tenir le plus grand compte de la place qu'ils occupaient dans la série des couches stratifiées; et d'un autre côté, que le géologue ne pouvait pas se passer de la connaissance approfondie des diverses espèces de fossiles, pour reconnaître, étudier et résoudre des questions obscures ou difficiles de géologie géographique et même de stratigraphie. De là la division de la paléontologie en deux grandes branches, savoir : la *paléontologie générale*, c'est-à-dire celle qui traite de tous les êtres en suivant l'ordre des familles, des genres et des espèces, et ayant surtout en vue la classification des animaux et des plantes d'après leurs caractères naturelles, et ne s'oc-

cupant de la position stratigraphique des fossiles que comme l'on s'occupe aujourd'hui de l'habitat des êtres actuels; et la *paléontologie pratique*, c'est-à-dire, celle qui traite des fossiles les plus répandus dans les roches stratifiées, et qui nous apprend à les reconnaître facilement et promptement pour nous en servir dans les recherches et surtout les déterminations des âges relatifs des différents groupes de strates.

Ainsi la paléontologie générale s'occupe des plantes, des foraminifères, des infusoires, des bryozoaires, des polypiers, des radiaires, des mollusques, crustacés, insectes, poissons, reptiles, oiseaux et mammifères; tandis que la paléontologie pratique a surtout pour but d'étudier les espèces caractéristiques des diverses formations, leurs associations et modes d'être dans les couches, leurs degrés de conservations, etc. etc. Il est très rare de rencontrer dans les strates, des débris de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, de poissons même; et d'un autre côté les bryozoaires et les foraminifères sont des êtres trop microscopiques pour être utile lorsque le géologue se trouve sur le terrain même. Ce sont les coraux, les radiaires, les mollusques et quelques crustacés, qui s'offrent le plus fréquemment sous les pas du géologue pratique et c'est leur connaissance qui lui est surtout nécessaire.

Depuis long-temps on a appelé les fossiles les *médailles de la Création*, comparant ainsi les débris organiques enfouis dans les couches terrestres, aux médailles et monnaies que le numismate recueille dans les ruines du passé et dans les hôtels des monnaies pour chercher à reconstruire par ce moyen l'histoire des peuples anciens et modernes. Cette comparaison est on ne peut plus juste et surtout plus frappante. Le numismate classe ses médailles et monnaies par époque, il les place dans des tiroirs qui se superposent les uns aux autres; chaque époque, chaque âge se trouvant dans des tiroirs spéciaux; lorsqu'il vous montre sa collection, il vous fait remarquer dans chaque époque, quelques belles médailles d'or ou d'argent, extrêmement rares et d'une valeur considérable comme objet de curiosité et aussi comme prix intrinsèque, tandis qu'à côté vous voyez en très grand nombre des pièces de bronze ou de cuivre, dont l'aspect vous rappelle les monnaies les plus usuelles et qui passent journellement sous vos yeux. Eh bien! en géologie les fossiles remplissent le même rôle que les médailles et les monnaies, comme elles, ils sont classés par époque, et les tiroirs

qui les renferment ne sont autres que les strates de la Terre ; chacun d'eux nous dit une partie de l'histoire de l'époque à laquelle appartient la couche où il se trouve. De plus quelques fossiles sont extrêmement rares et d'un grand prix comme espèce et comme valeur de l'échantillon en lui-même ; tandis que d'autres sont très communs et se trouvent tous les jours sous les pas des géologues.

Si vous voulez bien me permettre encore une comparaison plus vulgaire et par suite plus saisissante, je vous dirai, que quelques fossiles, tels que les mastodontes, les palæotheriums, les zeuglodons, les ichthyosaures, etc., représentent les pièces d'or californiennes de la valeur de 50 dollars ou 250 francs, et les pièces d'or françaises de 100 francs ; tandis que les ammonites, les térébratules, les cidaris, les gryphées, etc., représentent les rappes ou centimes suisses, les sous ou cents français et américains, et les pennys anglais. Ces pièces d'or californiennes et françaises se voient rarement, on les regarde comme des objets de curiosité plutôt que comme monnaies ; et il n'y a que peu de citoyens qui en ont vus et encore moins qui en possèdent ; tandis que les centimes et les pennys se trouvent partout, les gens même les plus pauvres les connaissent et en ont sur eux. Il en est de même pour les mastodontes et les ichthyosaures ; ces fossiles se rencontrent rarement et beaucoup de géologues pratiques passent vingt et trente années de leur vie d'exploration sur le terrain, sans en trouver même un seul débris, tandis que tous les jours des ammonites et des térébratules se présentent à eux et peuvent être recueillis par milliers d'exemplaires.

L'usage de ces fossiles communs est aussi fréquent pour le géologue que l'usage des monnaies de cuivre et de bronze dans la vie ordinaire ; et vous comprenez de quelle importance leur étude et leur connaissance est à celui qui veut apprendre la géologie pratique.

Ainsi, messieurs, les fossiles sont bien les *médailles de la création ;* le *médaillier* dans lequel ils sont placés au lieu d'être limité à quelques grandes salles à tiroirs superposés ou juxtaposés, comprend toutes les couches sédimentaires qui se sont déposées sur la terre, c'est-à-dire une épaisseur de strates qui additionné, a, en minimum, au moins 80,000 pieds de puissance ; et ce médaillier ouvert si libéralement à tous les géologues, riches ou pauvres, grands ou petits, a été construit par les mains de Dieu, et c'est

Lui qui y a placé chaque pièce après l'avoir créée, fait vivre et mourir.

Quoique la paléontologie soit une science nouvelle et qui date, pour ainsi dire, d'hier, elle a cependant passé par plusieurs époques avant d'atteindre sa position actuelle et son histoire est loin de manquer d'intérêt. Je vais essayer de résumer cette histoire et de vous la présenter très brièvement et en abrégé.

Xénophane de Colophon parle de poissons dans la pierre de Syracuse, et Hérodote dit que les pétrifications trouvés dans le désert de la Libye prouvent que la mer a recouvert tout ce pays. En 1517 Frascatoro soutient que les corps marins trouvés à Vérone ont vécu là où ils se rencontrent, et qu'ils ne sont ni les produits d'une *vis plastica*, ni les résultats d'un déluge.

Les publications faites sur les pétrifications pendant les XVIme, XVIIme et XVIIIme siècles ne s'occupent guère des fossiles que comme d'objets de curiosité dont on ne connaissait ni l'usage, ni surtout l'avenir. La discussion était alors limitée, à savoir, si ces fossiles étaient des jeux de la nature (*lusus naturæ*), des coquilles laissées sur les montagnes par les pélerins revenant de la Terre-Sainte, ou bien des coquilles prouvant le déluge universel et le passage des vagues de la mer jusque sur le sommet des plus hautes montagnes. Cependant les fossiles donnèrent lieu, déjà alors, à plusieurs ouvrages très importants, dont les principaux sont :

1685. — *Historia sive sinopsis methodica conchyliorum et tubularum marinarum*, par M. Lister.

1708. — *Historia lapid. figuratorum*, par C.-N. Lang.

1716. — *Museum diluvianum*, par Jac. Scheuchzer.

1726. — *Homo diluvii testis*, par Jac. Scheuchzer.

1742. — *Traité des pétrifications*, par L. Bourguet.

1752. — *De corporil. marinis lapidescentibus*, par Aug. Scilla.

1773. — *Versteinerungen zur Knorrischen Sammlung*, par J.-E.-J. Walch.

1775. — *Verzeichniss schweiz. Mineralien*, par G.-S. Gruner.

1793. — *Figures and descriptions of petrifications collected in Derbyshire*, par William Martin.

1796. — *Descriptions and figures of petrifications found in the quarriers near Bath*, par John Walcott.

Ces livres renferment des gravures souvent très exactes et bien

exécutées; mais cependant quelques-unes laissent à désirer et l'on voit que l'on n'attachait pas alors aux représentations d'objets d'histoire naturelle, la même importance d'exactitude dans les détails et le relief des échantillons qu'on le fait aujourd'hui. Plusieurs des fossiles gravés par les soins de Bourguet, Knorr, Walcott et Martin représentent des espèces extrêmement caractéristiques de certaines formations, et les géologues du XIXme siècle ont retrouvés ces mêmes espèces à des mille, deux mille et quatre mille lieues de distance des points indiqués par Martin et Bourguet.

La seconde époque de l'histoire des progrès de la paléontologie commence avec notre siècle et en même temps que parurent les premiers travaux du célèbre et illustre George Cuvier. Ce grand naturaliste est le véritable fondateur de la paléontologie et c'est lui qui le premier a vu tout le parti qu'on pouvait retirer des fossiles, soit pour reconstruire les faunes perdues, soit pour reconnaître les diverses périodes géologiques. Son grand ouvrage intitulé : ***Recherches sur les ossements fossiles,*** publié en corps de doctrine en 1812, est le *landmark* ou véritable point de départ de la paléontologie. Les conceptions admirables que ce livre contient, avaient été déjà publiées séparément dans des mémoires isolés et spéciaux et surtout dans la *Géographie minéralogique des environs de Paris*, 1811, que Cuvier publia avec la collaboration du savant Alexandre Brongniart. Ce dernier ouvrage joue en géologie paléontologique le même rôle que le *Voyage dans les Alpes* de de Saussure joue en géologie pratique et orographique ; les terrains tertiaires s'y trouvent décrits et classés, comme depuis les terrains secondaires l'ont été en 1815 par William Smith, et les terrains paléozoïques en 1839 par Sir Roderick-I. Murchison.

Cette seconde période de la paléontologie comprend toutes les publications qui ont eu lieu de 1800 à 1824, et dont les principales sont, en outre de celles citées précédemment :

1811. — *Organic remains of a former world*, par J. Parkinson.

1812. — *The mineral conchology of Great-Britain*, par J. Sowerby ; ouvrage qui a eu la plus grande influence sur les progrès de la connaissance des terrains secondaires d'Angleterre et du continent européen, et qui a paru en connexion de la première carte géologique de la Grande-Bretagne, par William Smith.

1814. — *Conchiologia fossile subapennina*, par G. Brocchi.

1822. — *Die Petrefactenkunde*, par E. F. von Schlottheim.

De 1824 à 1840 la paléontologie a passée par une nouvelle phase qui constitue la troisième période de son histoire. Les progrès de cette science, pendant cette nouvelle phase, quoique très important, ne sont guère cependant que le développement des résultats découverts et présentés au monde savant par Cuvier, Brongniart, Sowerby et Smith. Les figures des publications de cette époque se distinguent surtout par la correction des contours et les progrès que la lithographie et la gravure ont faits dans les représentations des fossiles. Les principales publications sont : ***Description des coquilles fossiles des environs de Paris,*** 1824, par G.-P. Deshayes ; ce livre est un digne pendant au ***Mineral conchology of Great-Britain*** de J. Sowerby, et il occupe, par rapport aux mollusques, la même place que les ***Recherches sur les ossements fossiles,*** de Cuvier, pour les mammifères : ***Petrefacta Germaniæ,*** 1826, par August Goldfuss ; livre magnifique et devenu classique et indispensable pour déterminer une collection de fossiles : ***Les pétrifications de Wurtemberg,*** 1830, par C. H. de Zieten : ***Recueil de planches de pétrifications remarquables,*** 1831, par Léopold de Buch ; ce mémoire est le premier d'une série de publications paléontologiques que M. de Buch, l'un des géologues les plus habiles de ce siècle, a fait paraître sur les céphalopodes, les brachiopodes et les crinoïdes. Enfin à cette troisième période appartient la publication d'un ouvrage unique encore jusqu'à présent, à cause de l'extrême difficulté du sujet ; je veux parler des ***Recherches sur les poissons fossiles,*** par Louis Agassiz. Dans ce travail comparable à tous égards aux ***Recherches sur les ossements fossiles,*** de G. Cuvier, M. Agassiz a reconstruit l'ichthyologie de toutes les époques géologiques ; et une grande quantité de corps fossiles, jusque là assez problématiques et dont on ne savait trop que faire, se sont transformés sous ses descriptions en dents, écailles et épines de poissons ; et sont aujourd'hui aussi connus et aussi facile à reconnaître que des huîtres ou des tritons.

La quatrième période de l'histoire des progrès de la paléontelogie commence en 1840, peu après l'apparition du *Silurian system,* 1839, de Sir Rod. I. Murchison et avec la publication des premières livraisons de la *Paléontologie française, terrains crétacés,* par Alcide d'Orbigny. Les ouvrages de cette époque, dans laquelle nous nous trouvons encore, sont plus nombreux et tout au moins aussi im-

portants que pendant les périodes précédentes : je ne ferai que de citer les titres des principaux, qui sont :

Paléontologie française, terrains jurassiques, par Alcide d'Orbigny.

Petrefactenkunde Deutschlands, par Fr. Aug. Quenstedt.

Die Urwelt Russlands, par E. Eichwald.

Die Versteinerungen des Harzgebirges, par F. A. Rœmer.

Etudes critiques sur les mollusques fossiles, par Louis Agassiz.

Description des échinodermes de la Suisse, par L. Agassiz.

Monographie d'échinodermes, par L. Agassiz et E. Desor.

Poissons du Vieux Grés Rouge, par L. Agassiz.

Description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique, par L. de Koninck.

Monographie des genres productus et chonetes, par L. de Koninck.

The geology of Russia in Europe and the Ural Mountains, par R.-I. Murchison, E. de Verneuil et de Keyserling.

Palæozoic fossils in Cornwall, Devon and West-Somerset, par J. Phillips.

Publications of the palæontographical society, par prof. Owen, William King, Jules Haime, T. Rupert Jones, T. Davidson, D. Sharpe, J. Morris, J. Lycett, prof. Edward Forbes, Charles Darwin, etc. etc.

British organic remains, published by the geological survey of the United Kingdom.

Siluria, par sir Roderick Impey Murchison.

British palæozoic rocks and fossils, par Adam Sedgwick et Fréd. Mc Coy.

Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, par le vicomte A. d'Archiac et J. Haime.

Monographie des polypiers fossiles des terrains paléozoïques, par Jules Haime et Milne-Edwards.

Description des mollusques fossiles qui se trouvent dans les grés verts des environs de Genève, par F.-J. Pictet et W. Roux.

Matériaux pour la Paléontologie suisse, ou recueil de monographies sur les fossiles du Jura et des Alpes, par F.-J. Pictet.

Synopsis des échinides fossiles, par E. Desor.

Système silurien de la Bohême, par J. Barrande.

Palæontologia scandinavica, par Angelin.

Palæontographica, par Wilh. Dunker et Hermann von Meyer.

The ancien fauna of Nebraska, par Joseph Leidy.

Report of a geological survey of Wisconsin, Iowa and Minnesota, and incidentally of a portion of Nebraska territory, par David-D. Owen.

Paleontology of New-York, par J. Hall.

Fossils of South-Carolina, par M. Tuomey et F.-S. Holmes.

Die Kreidebildungen von Texas, par Ferdinand Rœmer. Etc. etc.

Les géologues, les zoologistes et les botanistes s'occupent avec la plus grande activité des fossiles ; leur importance croît tous les jours et leur étude marche avec une rapidité réellement merveilleuse. Des sociétés d'histoire naturelle publiant des descriptions de fossiles se créent constamment et s'étendent sur le monde entier. Hier a été fondée *The California academy of naturel sciences,* à San-Francisco ; aujourd'hui Melbourne fonde sa *Philosophical society of Victoria,* avec le célèbre paléontologiste Frédéric Mc Coy pour Président ; et demain nous apprendrons la fondation d'une société de naturalistes à Dorjiling, à Hong-Kong ou à Port-Natal. L'avenir appartient à la paléontologie et l'on peut dire hardiment, malgré tout ce que nous connaissons déjà, que la paléontologie fait seulement ses premiers pas et que ses progrès, dans les quarante-quatre années qui nous restent pour terminer ce siècle, dépasseront de beaucoup les progrès du passé et donneront à cette science un aspect très différent, ou tout au moins des directions nouvelles et que nous sommes loin de soupçonner aujourd'hui.

Zurich, le 30 avril 1856.

JULES MARCOU.